**Nazwa przedmiotu:**

Urządzenia i systemy sterowania ruchem drogowym

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Tomasz Krukowicz, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Sterowania Ruchem i Infrastruktury Transportu

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

120 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., zapoznanie się z literaturą do wykładu 8 godz., zapoznanie się z literaturą do zajęć laboratoryjnych 8 godz., przygotowanie się do egzaminu 9 godz., konsultacje 4 godz. (w tym konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 3 godz.), opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych 25 godz., obrona sprawozdań i zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych poza godzinami zajęć 4 godz., udział w egzaminie 2 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,5 pkt. ECTS (70 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., konsultacje 4 godz., obrona sprawozdań i zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych poza godzinami zajęć 4 godz., udział w egzaminie 2 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,5 pkt. ECTS (70 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., zapoznanie się z literaturą do zajęć laboratoryjnych 8 godz., konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 3 godz., opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych 25 godz., obrona sprawozdań i zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych poza godzinami zajęć 4 godz.).

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wprowadzenie do sterowania ruchem drogowym, Drogi i ulice,

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, zajęcia laboratoryjne: 12 osób.

**Cel przedmiotu:**

Nabycie wiedzy z zakresu: środków i urządzeń stosowanych w organizacji i sterowaniu ruchem drogowym, wymagań stawianych tym środkom i urządzeniom, zasad programowania sterowników lokalnych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Środki oznakowania poziomego - przegląd środków stosowanych do oznakowania poziomego - czynniki określające zasadnicze cechy funkcjonalne znaków drogowych poziomych. Środki oznakowania pionowego - przegląd środków stosowanych do oznakowania pionowego, konstrukcje znaków drogowych, wymagania fotometryczne, konstrukcje wsporcze i osprzęt instalacyjny, sposoby umieszczania znaków drogowych - przykłady rozwiązań, czynniki określające zasadnicze funkcjonalne cechy znaków drogowych pionowych. Sygnały świetlne - podstawowe wielkości używane w technice świetlnej, widoczność sygnałów świetlnych, wymagania fotometryczne dla układów optycznych. Komora sygnałowa - rodzaje komór sygnałowych, budowa, przykłady rozwiązań. Sygnalizatory - rodzaje sygnalizatorów, rozwiązania konstrukcyjne, osprzęt instalacyjny, sposoby umieszczania sygnalizatorów. Sterownik lokalny - wymagania funkcjonalne, metody realizacji programu sygnalizacyjnego, podstawowe układy sterownika i ich funkcje. Charakterystyka wybranych typów sterowników. Układ zdalnego sterowania w sterowniku lokalnym. Wymagania dotyczące konstrukcji mechanicznej sterownika.

Zajęcia laboratoryjne:
Badanie charakterystyk świetlnych sygnalizatorów drogowych - sygnalizatory wyposażone w standardowe źródła światła oraz źródła diodowe. Konfigurowanie i testowanie lokalnych sterowników sygnalizacji ulicznej realizujących sterowanie cykliczne i adaptacyjne. Realizacja algorytmów sterowania acyklicznego - projektowanie algorytmu sterowania acyklicznego, realizacja i testowanie algorytmu.

**Metody oceny:**

Wykład: Egzamin pisemny. 5 pytań, każde oceniane w zakresie 0-1. Ocena z egzaminu stanowi sumę punktów za poszczególne pytania. Ocena w zakresie 2,5-2,9 uprawnia do odbycia rozmowy, po której może być wystawiona max. ocena 3,0.

Zajęcia laboratoryjne: ocena sprawozdania z każdego z ćwiczeń oraz z zaliczenia z każdego z ćwiczeń. Do zaliczenia niezbędne jest uzyskanie ocen pozytywnych ze wszystkich zaliczeń oraz ze wszystkich sprawozdań. Ocena z laboratorium stanowi średnią z ocen cząstkowych.

Ocena zintegrowana: średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych form zajęć.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Allsop R.E.,Tracz M.: „Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną”. WKiŁ 1990
2. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: „Inżynieria ruchu”. WKiŁ 1989, 1997
3. Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: "Inżynieria ruchu drogowego", WKiŁ 2011
4. Husch D., Albeck J.: “Intersection Capacity Utilization” Trafficware Corporation, 2003;
5. Husch D., Albeck J.: “Synchro Traffic Signal Software – User Guide” Trafficware Corporation, 1993 - 2003;
6. Inose H., Hamada T., “Road Traffic Control” University of Tokyo Press, 1975
7. Leśko M., Guzik J.: „Sterowanie ruchem drogowym – sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów” Wyd. Politechniki Śląskiej 2000;
8. Leśko M., Guzik J.: „Sterowanie ruchem drogowym – sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu” Wyd. Politechniki Śląskiej 2000;
9. Praca zbiorowa: „ Koordynacja sygnalizacji świetlnej – wybrane zagadnienia”, Biblioteka Drogownictwa, WKiŁ ,Warszawa 1977
10. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 września 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dziennik Ustaw 2019 r. poz. 2311
11. Dokumentacje techniczno ruchowe sterowników sygnalizacji świetlnej
12. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą wymagań mechanicznych, elektrycznych i fotometrycznych stawianych środkom oznakowania poziomego, pionowego i sygnalizatorom drogowym. Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych wielkości stosowanych w technice świetlnej, wymagań dotyczących widoczności sygnalizatorów oraz charakterystyk rozsyłu światłości. Zna wymagania funkcjonalne stawiane sterownikom lokalnym, podstawowe układy występujące w sterowniku oraz metody realizacji programów sygnalizacji

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. 5 pytań, każde oceniane w zakresie 0-1. Treści w zakresie efektu umieszczane w pytaniach. Ocena z egzaminu stanowi sumę punktów za poszczególne pytania. Ocena w zakresie 2,5-2,9 uprawnia do odbycia rozmowy, po której może być wystawiona max. ocena 3,0.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Zna materiały stosowane do oznakowania poziomego i pionowego. Zna rozwiązania konstrukcyjne środków oznakowania pionowego i sygnalizatorów oraz stosowane do ich umieszczenia elementy wsporcze. Zna podstawowe typy sterowników lokalnych oraz wymagania stawiane konstrukcjom sterowników

Weryfikacja:

Egzamin pisemny. 5 pytań, każde oceniane w zakresie 0-1. Treści w zakresie efektu umieszczane w pytaniach. Ocena z egzaminu stanowi sumę punktów za poszczególne pytania. Ocena w zakresie 2,5-2,9 uprawnia do odbycia rozmowy, po której może być wystawiona max. ocena 3,0.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi zaprogramować niektóre sterowniki drogowej sygnalizacji świetlnej oraz sprawdzić poprawność ich funkcjonowania. Potrafi zaimplementować prosty algorytm sterowania adaptacyjnego i przetestować funkcjonowanie algorytmu. Potrafi obsługiwać urządzenia sterowania ruchem drogowym - sygnalizator świetlny.

Weryfikacja:

Ocena wykonania ćwiczenia laboratoryjnego - sprawozdania oraz zaliczenia (wymagana poprawna odpowiedź na co najmniej połowę pytań).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U24, Tr1A\_U10, Tr1A\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U